Trilce
ACADEMIA

Curso:

Física

Tema:

Cantidades Físicas

Ciclo:

Anual

Semana:

Intro 1

CANTIDAD FÍSICA

Se denomina Cantidad Física a todo aquello que podemos medir, cuantificar, y por lo tanto expresar mediante un número y una unidad respectiva.

Lectura Correcta

Al asociar unidades debemos tener presente que:

- (/) , se lee "por"
- (·) , no se lee, se hace pausa y se continua

Debes saber también, que la asociación de algunas unidades, permiten la formación de otras.

Clasificación de las Cantidades Físicas

- Según su origen: Fundamentales y derivadas
- Según su Naturaleza: Escalares y Vectoriales

Ejemplo:

$\frac{kg \cdot m}{s^2} = N$: Newton

$N \cdot m = J$: Joule

$\frac{J}{s} = W$: Watt

Trilce ACADEMIA

1. Cantidades Fundamentales

Son la base para la formación de las demás cantidades existentes.

En el Sistema Internacional (S.I.), se reconocen siete cantidades fundamentales.

Cantidad Fundamental	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Longitud	metro	**m**	**L**
Masa	kilogramo	**kg**	**M**
Tiempo	segundo	**s**	**T**
Temperatura Termodinámica	kelvin	**K**	**θ**
Intensidad de Corriente Eléctrica	ampere	**A**	**I**
Intensidad Luminosa	candela	**cd**	**J**
Cantidad de Sustancia	mol	**mol**	**N**

Trilce ACADEMIA

2. Cantidades Derivadas

Son aquellas que se forman generalmente al asociar dos o más cantidades fundamentales, mediante una multiplicación o división.

En general, la fórmula dimensional de una cantidad derivada x es un monomio que se representa de la siguiente manera:

$$[x] = L^a M^b T^c \theta^d I^e J^f N^g$$

Se lee: Fórmula dimensional de equis.

Para hallar la dimensión de la cantidad x hay que determinar los valores numéricos de los exponentes a, b, c, d, e, f, g. Estos exponentes pueden ser positivos y negativos, enteros o quebrados.

Trilce ACADEMIA

Principales Cantidades Derivadas

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Superficie, Área	metro cuadrado	**m^2**	L^2
Volumen	metro cúbico	**m^3**	L^3
Frecuencia	hertz	**Hz**	T^{-1}
Velocidad Angular	radian por segundo	**rad/s**	T^{-1}
Aceleración Angular	radian por segundo cuadrado	**rad/s^2**	T^{-2}
Velocidad Lineal	metro por segundo	**m/s**	LT^{-1}
Aceleración Lineal	metro por segundo cuadrado	**m/s^2**	LT^{-2}

Trilce ACADEMIA

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Fuerza	newton	**N**	$\mathbf{LMT^{-2}}$
Momento o torque	newton metro	**N·m**	$\mathbf{L^2MT^{-2}}$
Trabajo Mecánico	joule	**J**	$\mathbf{L^2MT^{-2}}$
Potencia Mecánica	watt	**W**	$\mathbf{L^2MT^{-3}}$
Energía	joule	**J**	$\mathbf{L^2MT^{-2}}$
Cantidad de Movimiento	kilogramo metro por segundo	**kg·m/s**	$\mathbf{LMT^{-1}}$
Impulso	newton segundo	**N·s**	$\mathbf{LMT^{-1}}$
Densidad (Masa Específica)	kilogramo por metro cúbico	**kg/m³**	$\mathbf{L^{-3}M}$

Trilce ACADEMIA

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Presión	pascal	**Pa**	$L^{-1}MT^{-2}$
Caudal	metro cúbico por segundo	**m^3/s**	L^3T^{-1}
Cantidad de Calor	joule	**J**	L^2MT^{-2}
Capacidad Calorífica	joule por kelvin	**J/K**	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$
Calor Específico	joule por kilogramo kelvin	**J/(kg·K)**	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$
Entropía	joule por kelvin	**J/K**	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$
Cantidad de Carga Eléctrica	coulomb	**C**	TI
Intensidad del Campo Eléctrico	volt por metro	**V/m**	$LMT^{-3}I^{-1}$
Potencial Eléctrico	volt	**V**	$L^2MT^{-3}I^{-1}$

Trilce ACADEMIA

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Capacidad Eléctrica	farad	**F**	$L^{-2}M^{-1}T^{4}I^{2}$
Resistencia Eléctrica	ohm	**Ω**	$L^{2}MT^{-3}I^{-2}$
Resistividad Eléctrica	Ohm metro	**Ω·m**	$L^{3}MT^{-3}I^{-2}$
Inducción Magnética	tesla	**T**	$MT^{-2}I^{-1}$
Flujo Magnético	weber	**Wb**	$L^{2}MT^{-2}I^{-1}$
Fuerza Electromotriz	volt	**V**	$L^{2}MT^{-3}I^{-1}$
Potencia Óptica	dioptría	**dptr**	L^{-1}

Trilce ACADEMIA

En los cálculos, es recomendable utilizar las cantidades expresadas en el mismo sistema de unidades, lo que asegura su corrección y obtención de resultados de forma consistente en las unidades de dicho sistema. En física, el trabajo es una magnitud escalar que se mide en Joules (J) y representa el módulo del desplazamiento por el componente tangencial de la fuerza. ¿Cuál de los siguientes grupos de unidades equivale a un joule? (UNMSM 2017-I)

A) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$ B) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ C) $kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-2}$ D) $kg \cdot m^3 \cdot s^{-2}$ E) $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$

Resolución:

Se sabe:

Cantidad Derivada	Unidad		Dimensión
	Nombre	Símbolo	
Trabajo Mecánico	joule	J	L^2MT^{-2}

: $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$

$\therefore$ $J: \ kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$

Trilce ACADEMIA

En 1686 Isaac Newton publicó su ley de gravitación universal, la misma que puede enunciarse de la siguiente manera: "Todo cuerpo de materia en el universo atrae a cualquier otro cuerpo con una fuerza que es directamente proporcional al producto de las masas de ambos cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa". La proporción referida en el enunciado puede convertirse en una ecuación, al multiplicarla por una constante G, llamada constante de gravitación. Si la fuerza se expresa en newtons, determine las unidades de G en el SI. (UNMSM 2017-II)

A) $\mathrm{m^3/kg \cdot s^2}$ B) $\mathrm{kg^3 \cdot m/s^2}$ C) $\mathrm{kg \cdot m/s}$ D) $\mathrm{kg^2 \cdot m^2/s^2}$ E) $\mathrm{kg \cdot s^2/m}$

Resolución:

Del enunciado: $F \sim \dfrac{M \cdot m}{r^2}$

Convirtiendo en ecuación:

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

Despejamos G: $G = \dfrac{Fr^2}{M \cdot m}$

$$[G] = \frac{LMT^{-2} \cdot L^2}{M^2} \rightarrow [G] = L^3M^{-1}T^{-2}$$

$G : \mathrm{m^3/kg \cdot s^2}$

Trilce ACADEMIA

Múltiplos y Submúltiplos Decimales

Factor	Prefijo	Símbolo
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

Factor	Prefijo	Símbolo
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hecto	h
10^{1}	deca	da

Trilce ACADEMIA

Tomemos como ejemplo:

La unidad de longitud:

a) 9 km = $9 \cdot 10^{3}$ m

b) 5 cm = $5 \cdot 10^{-2}$ m

c) 2 µm = $2 \cdot 10^{-6}$ m

d) 8 nm = $8 \cdot 10^{-9}$ m

La unidad de Presión:

a) 5 GPa = $5 \cdot 10^{9}$ Pa

b) 24 MPa = $24 \cdot 10^{6}$ Pa

c) 47 kPa = $47 \cdot 10^{3}$ Pa

d) 6 hPa = $6 \cdot 10^{2}$ Pa

Trilce
ACADEMIA

Una ley física es correcta si es dimensionalmente homogénea, es decir, si todos sus términos (sumandos) tienen la misma dimensión. Conforme a esta propiedad, ¿cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

I. La dimensión de la ecuación que expresa una ley física es igual a un monomio de las dimensiones de las magnitudes fundamentales.
II. Esta propiedad de la homogeneidad de la ecuación de una ley física dificulta la detección de errores de cálculo.
III. Cada término de una ley física es un monomio de las dimensiones de las magnitudes fundamentales, por lo tanto, es una magnitud derivada. (UNMSM 2019-II)

A) solo I B) I y III C) solo II D) I y II E) II y III

Resolución:

I. (V), y tiene la forma $[x] = L^a M^b T^c \theta^d I^e J^f N^g$

II. (F), es todo lo contrario.

III. (F), una magnitud derivada es un monomio, pero un monomio no siempre es una magnitud derivada.

Trilce ACADEMIA

La palabra dimensión tiene un significado especial en física: denota, por lo regular, la naturaleza física de una cantidad. Por ejemplo, independientemente de que se utilicen pies o metros al medir una distancia, esta es una longitud. En estas condiciones, si en la ecuación $P = v^2K$, v es velocidad, entonces, para que P sea la presión, es necesario que K represente físicamente (UNMSM 2019-I)

A) la masa
B) el número másico
C) el peso
D) la masa específica
E) el peso específico

Resolución:

Se tiene: $P = v^2K$

Despejamos K: $K = \dfrac{P}{v^2}$

$$[K] = \frac{L^{-1}MT^{-2}}{(LT^{-1})^2}$$

$$[K] = \frac{L^{-1}MT^{-2}}{L^2T^{-2}}$$

$$[K] = ML^{-3}$$

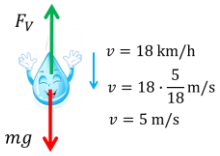
$K: Densidad\ (Masa\ Específica)$

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

Resolución:

Se tiene:



$v = 18\ \text{km/h}$

$v = 18 \cdot \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

$v = 5\ \text{m/s}$

Del equilibrio:

$F_V = mg$

$k \cdot V^2 = mg$

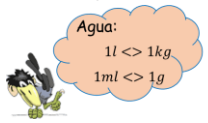
$k = \frac{mg}{V^2}$

$k = \frac{(\frac{1}{20} \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{5^2}$

$k = \frac{10^{-3}}{50}$

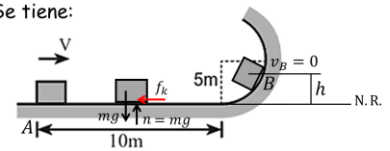
$\boxed{k = 2 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}}$

Tener presente:



Resolución:

Se tiene:



La E_M no se conservará:

$\Rightarrow \quad E_{MA} + W_{fnc} = E_{MB}$

$\frac{1}{2}mv^2 + W_{f_k} = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_k \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot n \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot mg \cdot s = mgh$

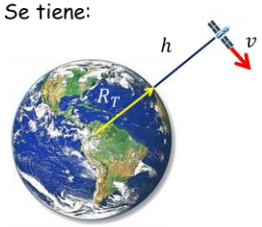
$h = \frac{v^2}{2g} - \mu_k \cdot s$

$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} - 0{,}2 \cdot 10$

$\boxed{h = 3\ \text{m}}$

Resolución:

Se tiene:



Se sabe:

$v = \omega \cdot R$

$v = \omega \cdot (R_T + h)$

$7{,}5 \cdot 10^3 = \omega \cdot (6400 + 1000) \cdot 10^3$

$7{,}5 = \omega \cdot 7400$

$\omega = 7{,}5/7400 = \frac{7{,}5}{7{,}4 \cdot 10^3} = 1{,}01 \cdot 10^{-3}\ \text{rad/s}$

$\boxed{\omega = 10^{-3}\ \text{rad/s}}$

Resolución:

Sabemos que: $E = m \cdot c^2$

$\rightarrow \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{18\,000 \cdot 1\,000 \cdot 4\,000\,000}{(3 \times 10^8)^2} = 8 \times 10^{-4}\ \text{kg}$

$\boxed{m = 0{,}8\ \text{g}}$

Resolución:

Se sabe: $x_0 = A \operatorname{sen} \varphi_0$

$0 = 6{,}24 \operatorname{sen} \varphi_0$

$\operatorname{sen} \varphi_0 = 0 \quad \rightarrow \quad \varphi_0 = 0\ \text{rad};\ \pi\ \text{rad}$

Como: $v_0 = \omega A \cos \varphi_0$

$v_0 = 2\pi f \cdot A \cdot \cos 0$

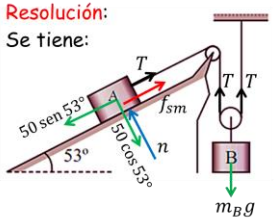
$v_0 = 2\pi \cdot 3{,}2 \cdot 6{,}24 \cdot 1$

$v_0 = 125{,}46\ \text{cm/s}$

$\boxed{v_0 \approx 1{,}25\ \text{m/s}}$

Resolución:

Se tiene:



Del equilibrio:

A: $n = 50\cos 53°$

$n = 50 \cdot 3/5$

$n = 30\text{N}$

A: $T + f_{sm} = 50\operatorname{sen}53°$

$T + \mu_s \cdot n = 50\operatorname{sen}53°$

$T + 0{,}5 \cdot 30 = 50 \cdot 4/5$

$T + 15 = 40$

$T = 25\ \text{N}$

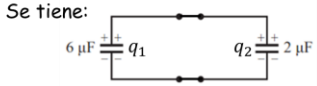
B: $m_B g = 2T$

$m_B g = 2 \cdot 25$

$\boxed{m_B g = 50\ \text{N}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $q_1 + q_2 = 12\ \mu\text{C} \ldots\ldots\ldots (1)$

También: $V_1 = V_2$

$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{2}$

$q_1 = 3q_2$

En (1): $3q_2 + q_2 = 12\ \mu\text{C}$

$\boxed{q_2 = 3\ \mu\text{C}}$

Resolución:

Se sabe:

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{U}$

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{45{,}54 \times 10^3}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272\ \text{Å}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272 \times 10^{-10}\ \text{m}$

Como: $f = \frac{c}{\lambda}$

$\rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda_{mín}}$

$f = \frac{3 \times 10^8}{0{,}272 \times 10^{-10}}$

$f = 11 \times 10^{18}\ \text{Hz}$

$\boxed{f = 1{,}1 \times 10^{19}\ \text{Hz}}$

Resolución:

Se tiene: $\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 = 25\varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_r = 25 \\ \mu = \mu_r \mu_0 = 4\mu_0 \rightarrow \mu_r = 4 \end{cases}$

Se sabe: $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{25 \cdot 4}} = \frac{3 \times 10^8}{10}$

$v = 3 \times 10^7\ \text{m/s}$

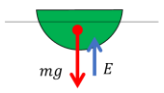
Como: $v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{3 \times 10^7}{6 \times 10^6}$

$\boxed{\lambda = 5\ \text{m}}$

Resolución:

Se ve:



$E = mg$

$\rho_{agua} \cdot g \cdot V_S = \rho_c \cdot V_c \cdot g$

$1000 \cdot g \cdot 2V/3 = \rho_c \cdot V \cdot g$

$\rho_c = \frac{2000}{3}\ \text{kg/m}^3$

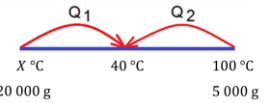
Como: $m_c = \rho_c \cdot V_c$

$m_c = \rho_c \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi r^3)$

$m_c = \frac{2000}{3} \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0{,}06^3)$

$\boxed{m_c = 0{,}096\pi\ \text{kg}}$

Resolución:



$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{Eq} - T_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{Eq} - T_2) = 0$

$20000 \cdot 1 \cdot (40 - X) + 5\,000 \cdot 1 \cdot (40 - 100) = 0$

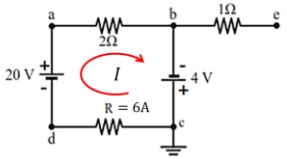
$4 \cdot (40 - X) + 1 \cdot (40 - 100) = 0$

$160 - 4X - 60 = 0$

$\boxed{X = 25\ °\text{C}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $\sum \varepsilon = \sum (I \cdot R)$

$20 + 4 = I \cdot 2 + I \cdot 6$

$I = 3\ \text{A}$

Se sabe: $P = I^2 \cdot R$

$P = 3^2 \cdot 6$

$\boxed{P = 54\ \text{W}}$

Resolución:

Se sabe: $v = \frac{E}{B}$

$E = v \cdot B$

$E = 6 \times 10^5 \cdot 1{,}5$

$E = 9 \times 10^5\ \text{N/C}$

$E = 900 \times 10^3\ \text{N/C}$

$\boxed{E = 900\ \text{kN/C}}$

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO